
Elektronik Devreler

LAB1

Rapor

MESUT ŞAFAK BİLİCİ
17011086

1 Soru 1

a)

Virtual Ground olarak kabul etmeyelim; V- kısmına V2 diyelim, V+ kısmına V1 diyelim. R2'nin olduğu telden ve R1'in olduğu telden KCL yaparsak elimize iki denklem geliyor:

$$V_{out} = AV_{in}$$

$$V_{in} = V_1 - V_2$$

$$\therefore$$

$$V_{out} = A(V_1 - V_2)$$

V2 0 V olduğuna göre, $V_{out} = A(V_1 - 0)$ olacaktır, $\therefore V_1 = \frac{V_{out}}{A}$

$$\frac{V_{in} - \frac{V_{out}}{A}}{R_1} = \frac{\frac{V_{out}}{A} - V_{out}}{R_2}$$

$$\therefore$$

$$\frac{AV_{in} - V_{out}}{R_1} = \frac{V_{out} - AV_{out}}{R_2}$$

olur. Elimizdeki denklemi ayıralım.

$$\frac{AV_{in}}{R_1} - \frac{V_{out}}{R_1} = -\frac{AV_{out}}{R_2} + \frac{V_{out}}{R_2}$$

daha sonra,

$$\begin{aligned}\therefore \frac{AV_{in}}{R_1} &= \frac{V_{out}}{R_1} + \frac{V_{out}}{R_2} - \frac{AV_{out}}{R_2} \\ AV_{in} &= V_{out} + \frac{R_1 V_{out}}{R_2} - \frac{AR_1 V_{out}}{R_2}\end{aligned}$$

denklemlerini elde ederiz. ÖNEMLİ: A çok büyük bir değerdir. Limit sonsuz olarak alıp denklemi bulacağız.

$$AV_{in} = V_{out} + \frac{R_1}{R_2} V_{out} (1 - A)$$

Limit A için V_{out} 'u sıfır kabul edebiliriz:

$$V_{in} = \left(\frac{1 - A}{A} \right) \frac{R_1}{R_2} V_{out}$$

Tekrardan Limit A için eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim -1'e yakınsar.

$$V_{in} = \frac{-R_1}{R_2} V_{out}$$

V_{out} 'u eşitliğin sağ tarafına çekersek.

$$V_{out} = V_{in} \frac{-R_2}{R_1}$$

elde edilir.

b)

R1=10k, R2=18.6k, R3=10k ve Virtual Ground için yukarıdaki denklem , V_{in} 1V olduğunda gain'in değeri -1.86 oluyor.

c ve d)

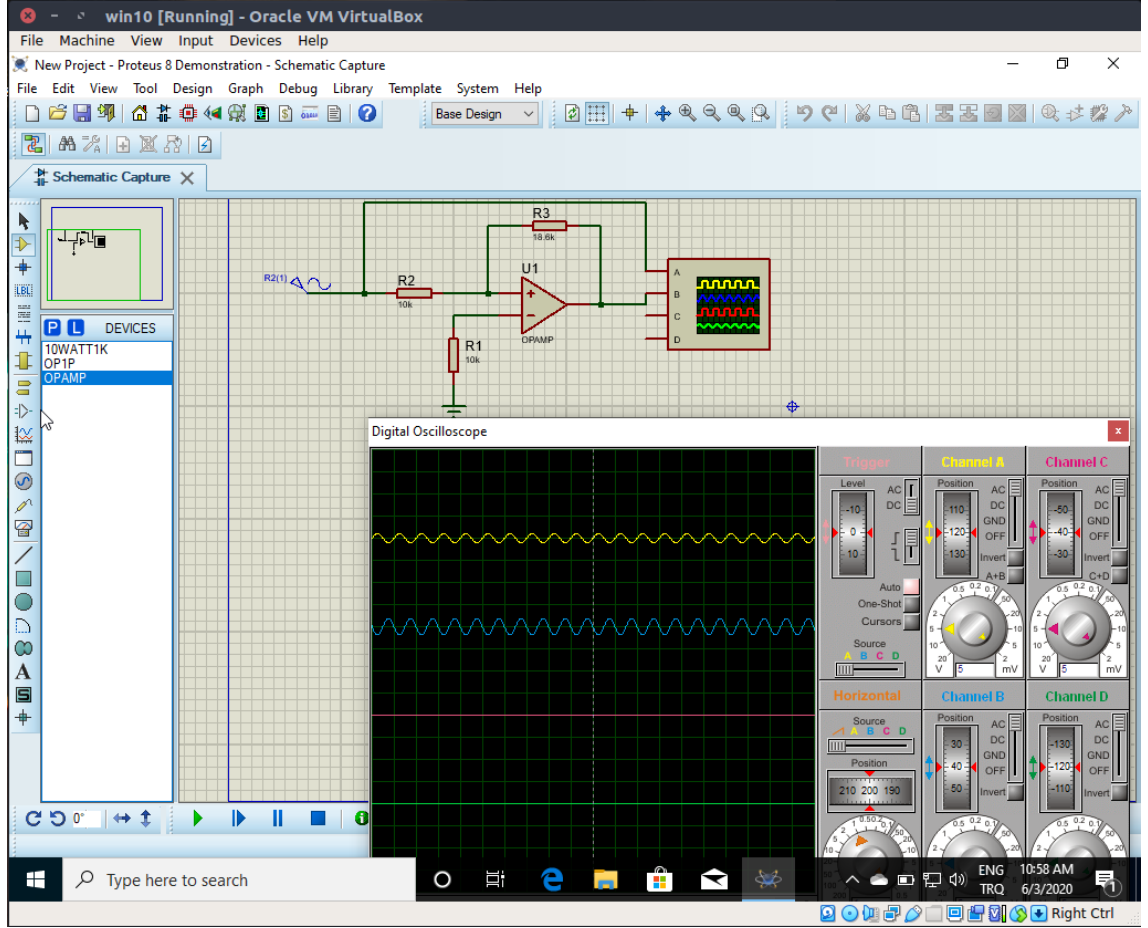


Figure 1: c ve d.

e)

a...

Feedback çıkış sinyalinin örneklenmesi ve sonrasında sistemi çalıştıran bir geri dönüş sinyali oluşturmak için girişin geri beslenmesidir. Feedback pozitifdir.

b...

R3'ün bağlı olduğu ground'dan dolayı, ve V_- ile V_+ 'nin aynı volt değerine sahip olduğu varsayımından ötürü, V_+ ucu da V_- gibi topraklanmış (0V) kabul edilir. Buna Virtual Ground deriz. Negatif kısma gelen voltaj ile pozitif kısma gelen voltaj

birbirine eşit olacağından pozitif kısım da 0V olur. R2'nin olduğu telden ve R1'in olduğu telden KCL yaparsak elimize iki denklem geliyor:

$$\frac{V_{in} - 0}{R_1} = \frac{0 - V_{out}}{R_2}$$

olur. V_{out} 'u çekersek V_{out} 'un V_{in} 'e bağlı fonksiyonu

$$V_{out} = -V_{in} \frac{R_2}{R_1}$$

şeklinde olur.

2 Soru 2

a)

3 DC voltajını ayrı ayrı değerlendirelim (superposition). V1, V2 ve V3 için Vout'ı ayrı ayrı değerlendirdiğimizde

$$\frac{V_1 - 0}{RR1} = \frac{-V_o}{R4}$$

$$\frac{V_2 - 0}{RR2} = \frac{-V_o}{R4}$$

$$\frac{V_3 - 0}{RR3} = \frac{-V_o}{R4}$$

denklemlerini elde ediyoruz. 3 denklemi de topladığımızda Vo'yu buluyoruz:

$$V_o = - \left(\frac{R4}{RR3} V_3 + \frac{R4}{RR2} V_2 + \frac{R4}{RR1} V_1 \right)$$

b)

Devre toplayıcı opamp devresidir. Devre, faz çeviren (inverting) yükselteç gibi çalışmaktadır. a'da bulduğumuz denklemdeki gibi belirli bir oranda (dirençlere göre) V değerlerini topluyor.

c)

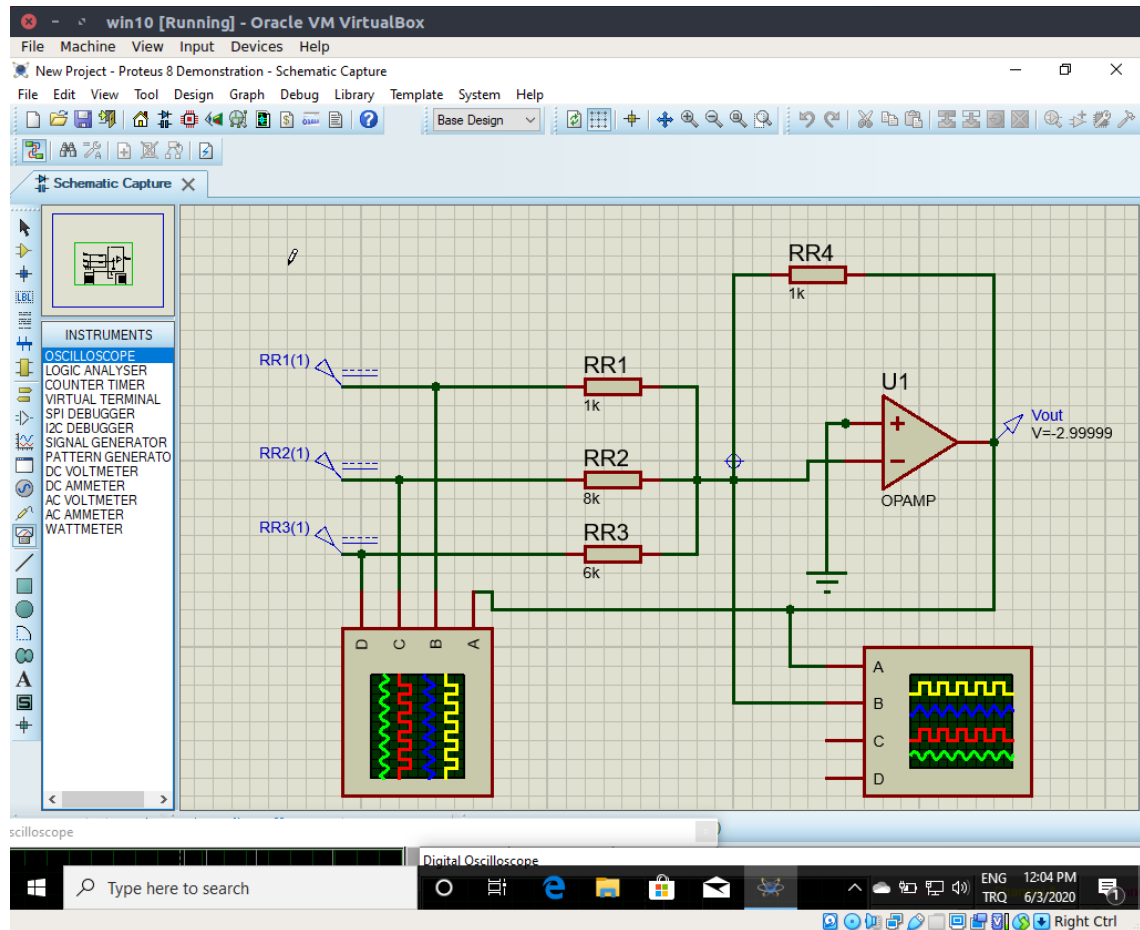


Figure 2: Drawed circuit.

d)

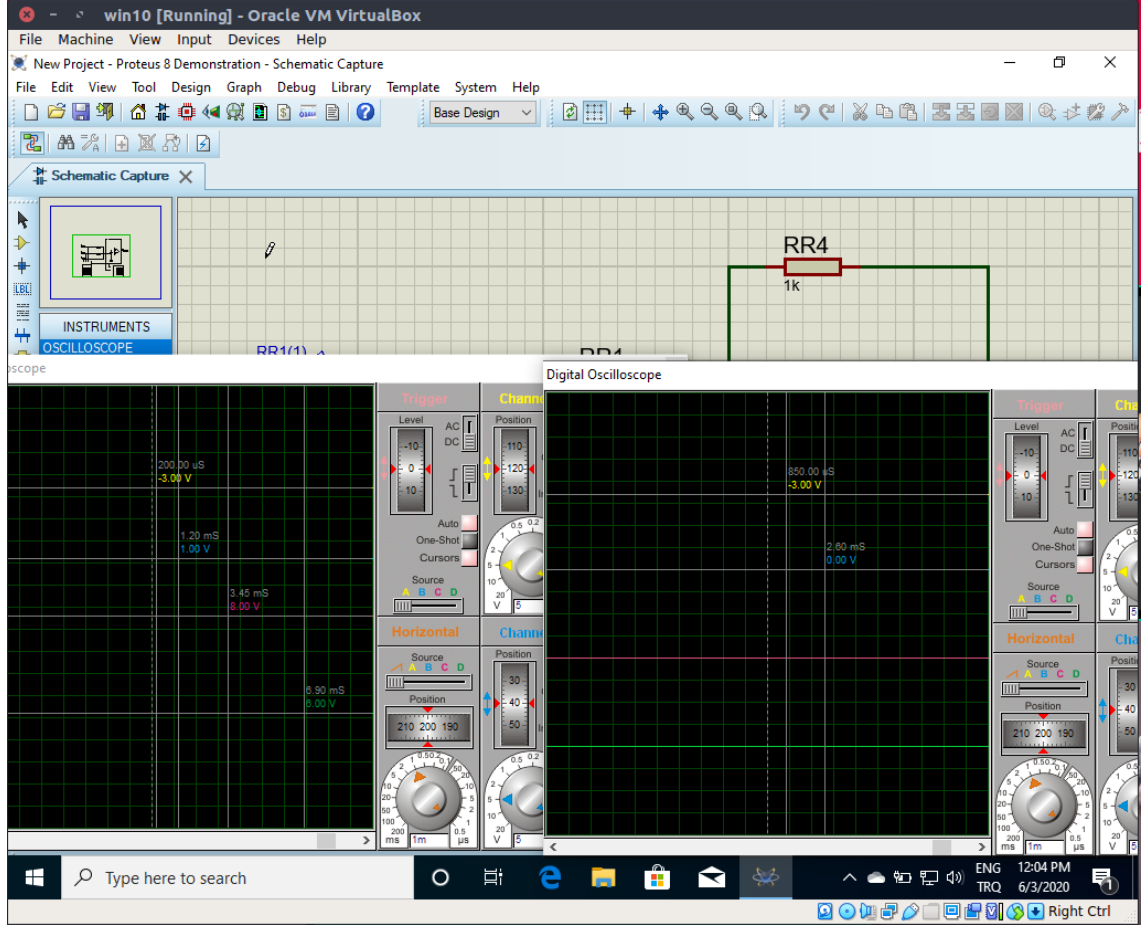


Figure 3: V- ile vout ile kıyaslama sağdaki osiloskop grafiğinde.